



(11) **EP 0 865 031 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.09.1998 Patentblatt 1998/38

(51) Int. Cl.⁶: **G10L 5/06**

(21) Anmeldenummer: 98200694.2

(22) Anmeldetag: 04.03.1998

IP & S-DE zugestellt	
am	11. Aug. 2003
Frist	

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 11.03.1997 DE 19709990

(71) Anmelder:
• **Philips Patentverwaltung GmbH**
22335 Hamburg (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
DE
• **Koninklijke Philips Electronics N.V.**
5621 BA Eindhoven (NL)
Benannte Vertragsstaaten:
FR GB

(72) Erfinder:
• **Gamm, Stephan, Dipl.-Ing.**
Röntgenstrasse 24, 22335 Hamburg (DE)
• **Lenke, Nils, Dr.**
Röntgenstrasse 24, 22335 Hamburg (DE)
• **Ockel, Jörg, Dipl.-Ing.**
Röntgenstrasse 24, 22335 Hamburg (DE)

(74) Vertreter:
Volmer, Georg, Dipl.-Ing. et al
Philips Patentverwaltung GmbH,
Röntgenstrasse 24
22335 Hamburg (DE)

(54) **System zur Spracherkennung von Ziffern**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein System zur Spracherkennung von Ziffern mit einer Steueranordnung (33) zur Erkennung von wenigstens einer Ziffernfolge und - zur Ausgabe der erkannten Ziffern wenigstens einer Ziffernfolge. Zur Korrektur von falsch erkannten Ziffern wird vorgeschlagen, daß bei wenigstens einer falsch erkannten Ziffer einer ersten Ziffernfolge die Steueranordnung (33) zum Vergleich einer gesprochenen zweiten Ziffernfolge mit der ersten Ziffernfolge vorgesehen ist. Dabei ist die Steueranordnung

(33) zur Ermittlung von zusammenhängenden Ziffern eines Teils der ersten Ziffernfolge, welche die meisten Übereinstimmungen mit den Ziffern der zweiten Ziffernfolge aufweist, dann vorgesehen, wenn die Anzahl der Ziffern der zweiten Ziffernfolge kleiner als die Anzahl der ersten Ziffernfolge ist. Ferner ersetzt die Steueranordnung (33) der Ziffern des ermittelten Teils der ersten Ziffernfolge durch die nicht übereinstimmenden Ziffern der zweiten Ziffernfolge.

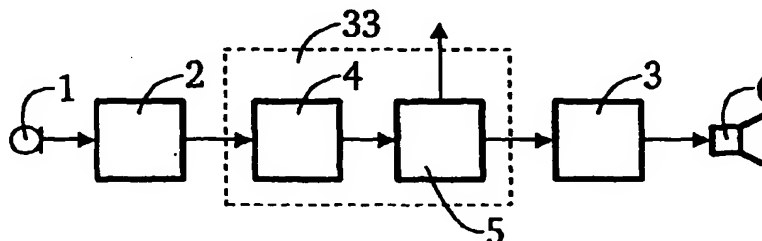


FIG. 1

EP 0 865 031 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein System zur Spracherkennung von Ziffern mit einer Steueranordnung zur Erkennung von wenigstens einer Ziffernfolge und zur Ausgabe der erkannten Ziffern wenigstens einer Ziffernfolge.

Ein solches System ist beispielsweise aus der WO 95/06309 A1 bekannt und enthält eine Fernbedienung mit einem Mikrofon und eine Schaltung zur Bildung eines modulierten Infrarotsignals. Die von dem Mikrofon aufgenommenen Spracheingaben eines Benutzers werden mittels Infrarotsignal zu einer Steuervorrichtung übertragen, welche die Spracheingaben in Codeworte umsetzt und einer Auswerteschaltung zur Bildung von Steuerbefehlen, z.B. für einen Videorecorder oder Fernsehgerät umsetzt. Mit Hilfe einzelner Spracheingaben oder -kommandos können bestimmte Funktionen im Fernsehgerät oder Videorecorder durchgeführt werden. Beispielsweise kann ein Kanal gewählt, die Lautstärke eingestellt oder auch die Wiedergabe eines Videobandes gestoppt werden. Es ist auch eine Zeitprogrammierung für den Videorecorder beschrieben, bei dem durch Eingabe von Kanal, Datum, Startzeit und Ende eine Programmierung in einer fest vorgegebenen Reihenfolge vorgesehen ist. Bei der Spracheingabe ist die Eingabe von Ziffern erforderlich. Nach der Eingabe von Ziffern, beispielsweise für einen Kanal oder eine Uhrzeit werden daraus Ausgaben gebildet, um eine entsprechende Steuerung des Videogerätes oder Fernsehgerätes vorzunehmen. Hierbei findet ein Vergleich mit abgespeicherten Mustern statt. Falls eine Ziffer falsch erkannt und einem falschen Muster zugeordnet worden ist, wird eine fehlerhafte Steuerung vollzogen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein System zur Spracherkennung zu schaffen, bei dem eine Weitergabe von nicht korrekt erkannten Ziffern verhindert wird.

Die Erfindung wird durch ein System der eingangs genannten Art dadurch gelöst,

daß bei wenigstens einer falsch erkannten Ziffer einer ersten Ziffernfolge die Steueranordnung zum Vergleich einer gesprochenen zweiten Ziffernfolge mit der ersten Ziffernfolge vorgesehen ist, daß die Steueranordnung zur Ermittlung von zusammenhängenden Ziffern eines Teils der ersten Ziffernfolge, welche die meisten Übereinstimmungen mit den Ziffern der zweiten Ziffernfolge aufweist, dann vorgesehen ist, wenn die Anzahl der Ziffern der zweiten Ziffernfolge kleiner als die Anzahl der ersten Ziffernfolge ist, und daß die Steueranordnung zur Ersetzung der Ziffern des ermittelten Teils der ersten Ziffernfolge durch die nicht übereinstimmenden Ziffern der zweiten Ziffernfolge vorgesehen ist.

Bei dem erfindungsgemäßen System wird eine

Verifikation der Spracheingaben durch den Benutzer vorgenommen. Es werden hierbei gezielt die Ziffern korrigiert, die nicht verstanden worden sind. Die Spracherkennung kann nach den aus der Veröffentlichung "Hermann Ney, Volker Steinbiß, Xavier Aubert, Reinhold Haeb-Umbach: Progress in Large Vocabulary, Continuous Speech Recognition, in: H. Niemann, R. de Mori, G. Hanrieder: Progress and Prospects of Speech Research and Technology, 1994, Seiten 75 bis 92" bekannten Verfahren entnommen werden. Hierbei werden verbundene Ziffernketten mit Hilfe von Hidden-Markov-Modellen erkannt. Nachdem eine eingegebene Ziffernkette zu dem Zweck der Verifikation ausgegeben worden ist, hat der Benutzer die Möglichkeit die erkannte Ziffernfolge zu akzeptieren oder zurückzuweisen und anschließend bestimmte Ziffern nochmals einzugeben. Die Ausgabe der Ziffern erfolgt durch die Steueranordnung entweder durch Sprachsynthese oder durch Ausgabe vorausgezeichneter und gespeicherter Einzelziffern. Die Steueranordnung muß die Ziffern 0 bis 9 und bestimmte Steuereingaben, wie z.B. "ja", "nein" usw. verstehen.

Wenn eine erste Ziffernfolge erkannt worden ist, wird der Benutzer gefragt, ob diese korrekt verstanden worden ist. Ist dies nicht der Fall, wird der Benutzer aufgefordert eine neue Spracheingabe vorzunehmen. Hierbei kann er eine komplett neue Ziffernfolge oder auch nur eine Teilziffernfolge eingeben. Anschließend werden die erste Ziffernfolge und die neu eingegebene, zweite Ziffernfolge verglichen. Die Steueranordnung ermittelt dann einen Teil der ersten Ziffernfolge, welcher die meisten Ziffernüberginstimmungen mit den Ziffern der zweiten Ziffernfolge aufweist. Voraussetzung dabei ist, daß die Anzahl der Ziffern der zweiten Ziffernfolge kleiner als die Anzahl der ersten Ziffernfolge ist. Anschließend werden die Ziffern des Teils der ersten Ziffernfolge durch die nicht übereinstimmenden Ziffern der zweiten Ziffernfolge ersetzt.

Ein solches System kann beispielsweise Bestandteil eines Telefons sein, bei dem die Telefonnummer über die Spracheingabe erfolgt. Ferner kann das erfindungsgemäße System in einem Sprachmehrwertdienst (z.B. Sprachwahl im Netz) eingesetzt werden.

Das erfindungsgemäße System weist den Vorteil auf, daß nur solche Ziffern mit dem entsprechenden Kontext von dem Benutzer bei einer Korrektur eingegeben werden. Beispielsweise werden von dem Benutzer nur die Ziffer vor und nach einer falsch verstandenen Ziffer neu angesagt. Diese Form der Korrektur entspricht dem natürlichen, dem Benutzer gewohnten Vorgehen und ist auch schneller als das erneute Eingeben der gesamten Ziffernfolge. Außerdem ist die Erfolgsaussicht bei dieser Art der Korrektur größer, da durch die Eingabe einer Teilziffernfolge die Gefahr von Erkennungsfehlern geringer ist.

Die Steueranordnung bestimmt bei der Auswertung jeweils die Anzahl der Ziffern der ersten und zweiten Ziffernfolge und ermittelt, welche Ziffern aller zusammen-

hängenden Teile der ersten Ziffernfolge mit der zweiten Ziffernfolge übereinstimmen. Falls mehrere Teile bzw. Teilfolgen der ersten Ziffernfolge die gleiche Anzahl von Übereinstimmungen aufweisen, wird eine Teilfolge davon für die Korrektur ausgewählt. Hierbei kann die erste ermittelte Teilfolge mehrerer Teilfolgen mit einer übereinstimmenden Anzahl von Ziffern mit der zweiten Teilfolge ausgewählt werden.

Ferner ist die Steueranordnung zur Markierung wenigstens einer ersetzten Ziffer in der ersten Teilfolge durch eine Ziffer der zweiten Teilfolge und zur Ausgabe einer markierten Ziffer mit einer Betonung vorgesehen. Auch die anderen Ziffern werden mit einem bestimmten Akzent ausgesprochen. Die Steueranordnung gibt Ziffern an einer ungeraden Position der Ziffernfolge mit einem steigenden und Ziffern an einer geraden und an der letzten Position der Ziffernfolge mit fallenden Akzent aus. Durch diese Form der natürlichen Ausgabe mit paarweiser Prosodie wird ein besseres Aufnehmen der Ziffern ermöglicht. Die Ausgabe einer korrigierten Ziffer mit Betonung (kontrastiver Akzent) erlaubt eine einfachere Erfolgskontrolle.

Nach der Auswertung einer ersten und zweiten Ziffernfolge bildet die Steueranordnung mit der Ausgabe einer korrigierten ersten Ziffernfolge eine Frage an den Benutzer, ob die Ziffernfolge korrekt erkannt ist.

Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zur Spracherkennung von Ziffern, bei dem wenigstens eine Ziffernfolge erkannt wird und die erkannten Ziffern wenigstens einer Ziffernfolge ausgegeben werden. Hierbei ist vorgesehen,

daß bei wenigstens einer falsch erkannten Ziffer einer ersten Ziffernfolge eine gesprochene zweite Ziffernfolge mit der ersten Ziffernfolge verglichen wird,

daß zusammenhängende Ziffern eines Teils der ersten Ziffernfolge, welche die meisten Übereinstimmungen mit den Ziffern der zweiten Ziffernfolge aufweist, dann ermittelt werden, wenn die Anzahl der Ziffern der zweiten Ziffernfolge kleiner als die Anzahl der ersten Ziffernfolge ist, und

daß die Ziffern des ermittelten Teils der ersten Ziffernfolge durch die nicht übereinstimmenden Ziffern der zweiten Ziffernfolge ersetzt werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein System zur Spracherkennung und
Fig. 2 bis 4 Ablaufdiagramme zur Erläuterung der Verfahren zur Spracherkennung.

In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel eines Systems zur Spracherkennung von Ziffern dargestellt, welches ein Mikrofon 1, zwei Verstärker 2 und 3, eine Spracherkennungsanordnung 4, eine Auswerteschaltung 5 und einen Lautsprecher 6 enthält. Die Spracherkennungs-

anordnung 4 und die Auswerteschaltung 5 bilden eine Steueranordnung 33. Über das Mikrofon 1 werden Spracheingaben eines Benutzers eingegeben. Das System erhält spezielle Spracheingaben, nämlich bestimmte Ziffernfolgen (z.B. "3 8 7 4 2 1 6") und Steuereingaben, die über den Verstärker 2 zur Spracherkennungsanordnung 4 geliefert werden. Die Spracherkennungsanordnung 4 kann beispielsweise aus einem Signalprozessor mit entsprechenden Peripherieschaltungen bestehen, dessen im Betrieb laufendes Programm eine Spracherkennung ermöglicht. Solche Programme sind bekannt und die dem Programm zugrundeliegenden Verfahren können z.B. dem Dokument "Hermann Ney, Volker Steinbüß, Xavier Aubert, Reinhold Haeb-Umbach: Progress in Large Vocabulary, Continuous Speech Recognition, in: H. Niemann, R. De Mori, G. Hanrieder: Progress and Prospects of Speech Research and Technology, 1994, Seiten 75 bis 92" entnommen werden. Die vom Benutzer eingegebenen und erkannten Ziffernfolgen werden als Codeworte (z.B. im ASCII-Code) zur Auswerteschaltung 5 gegeben. In der Auswerteschaltung 5 ist eine Sprachausgabeanordnung enthalten, die aus den erkannten Ziffern wieder Sprachausgaben bildet. Hierbei kann die Sprachausgabeanordnung entweder aus einem Sprachsynthetisierer bestehen, der die synthetisierten Ziffern zum Verstärker 3 liefert, oder die Sprachausgabeanordnung entnimmt aus einem Speicher gespeicherte Sprachsegmente eines Sprechers, die ebenfalls dem Verstärker 3 zugeführt werden.

Die Sprachausgaben werden dann über den Lautsprecher 6 dem Benutzer zur Überprüfung angesagt. Hierbei werden von der Auswerteschaltung auch bestimmte Ansagen bzw. Phrasen ausgegeben, wie z.B.: "Ist die Ziffernfolge korrekt verstanden worden?". Der Benutzer kann anschließend bei einer falsch verstandenen Ziffer oder Ziffernfolge Korrekturen vornehmen.

Die Auswerteschaltung 5 enthält beispielsweise noch einen Mikroprozessor mit entsprechenden Peripherieschaltungen, welcher Softwaremodule zur Verarbeitung der erkannten Steuereingaben und Ziffern und zur Steuerung der Sprachausgabeanordnung aufweist. In Fig. 2 ist schematisch das Ablaufdiagramm des Hauptprozesses zur Erkennung von Ziffern dargestellt. Nachdem eine Ziffernfolge von der Spracherkennungsanordnung 4 empfangen worden ist, was durch die abkürzende Schreibweise ERK_ZN in einem Block 7 der Fig. 2 angedeutet ist, wird für die Sprachausgabe eine Analyse und Akzentmarkierung (AN_AK, Block 8) durchgeführt. Es werden dabei Ziffern einer Ziffernfolge mit einer ungeraden Position mit einem "b" und Ziffern der Ziffernfolge mit einer geraden Position mit einem "e" markiert. Die letzte Ziffer der Ziffernfolge wird unabhängig davon, ob es eine gerade oder ungerade Position der Ziffernfolge ist, mit einem "e" markiert. Das bedeutet, daß die Ziffer an der ersten, dritten, fünften Position usw. der Ziffernfolge mit einem "b" und die Ziffer an der

zweiten, vierten, sechsten Position usw. der Ziffernfolge mit einem "e" gekennzeichnet werden. Hiermit wird für die Ausgabe eine paarweise Prosodie erzeugt. Beispielsweise wird die Ziffernfolge "3 8 7 4 2 1 6" folgendermaßen markiert: "3b 8e 7b 4e 2b 1e 6e".

Im Ablaufdiagramm nach Fig. 2 wird der nächste Schritt nach dem Block 8 durch einen Block 9 (AU_KO) angegeben. Dieser kennzeichnet die Ausgabe der erkannten Ziffernfolge und die Frage, ob die Ziffernfolge korrekt erkannt worden ist. Bei der Ausgabe der Ziffernfolge verwendet die Sprachausgabeordnung der Auswerteschaltung 5 zwei Phrasenvarianten. Eine Ziffer wird entweder mit steigendem oder mit fallendem Akzent ausgegeben. Für die Ziffern, die mit "b" markiert sind, werden Phrasen mit steigendem Akzent verwendet und für die Ziffern, die mit "e" markiert sind, werden Phrasen mit fallendem Akzent verwendet. Hierdurch ergibt sich bei der Sprachausgabe ein paarweiser Prosodieverlauf, der dem natürlichen Sprechverhalten von Menschen entspricht.

Nachdem die Antwort des Benutzers auf die Frage des Systems erkannt worden ist (Block 10, ERK_A), wird in einem Abfrageblock 11 (OK ?) geprüft, wie die Antwort lautet. Hat der Benutzer mit "Ja" geantwortet, ist die Ziffernfolge erkannt und die Eingabe abgeschlossen. Die erkannte Ziffernfolge kann dann zur Weiterverarbeitung verwendet werden. Ist die Antwort "Nein", bittet das System den Benutzer um eine Korrektur, was durch die abkürzende Schreibweise AU_FR in einem Block 12 dargestellt ist. Der Benutzer kann daraufhin eine komplett neue Ziffernfolge oder eine Teilziffernfolge eingeben. Der sich anschließende Spracherkennungsprozeß und die Analyse der neu eingegebenen Ziffernfolge wird durch die abkürzende Schreibweise ERK_ZK in einem Block 13 angegeben. Nach der Spracherkennung und Analyse in Block 13 wird die schon oben beschriebene weitere Analyse und Akzentmarkierung (Block 8) durchgeführt.

Die durch Block 13 angedeutete Analyse wird mit Hilfe der Ablaufdiagramme in den Fig. 3 und 4 näher erläutert. Der Analysebeginn in Fig. 3 ist durch ST gekennzeichnet. Zuerst wird geprüft, ob die Länge $L(Z1)$ der alten Ziffernfolge Z1 kleiner als die Länge $L(Z2)$ der neuen Ziffernfolge Z2 ist (Block 14: $L(Z1) < L(Z2)$). Ist dies nicht der Fall, wird die alte Ziffernfolge Z1 durch die neue Ziffernfolge Z2 ersetzt, was in einem Block 15 durch $Z1 \rightarrow Z2$ angegeben wird. Hiermit endet dann die Analyse (EN). Ist die Ziffernfolge Z1 jedoch größer oder gleich der neuen Ziffernfolge Z2 werden, wie in einem Block 16 aufgeführt, die Variablen m, mT und mS gleich Null gesetzt ($m = 0$, $mT = 0$, $mS = 0$).

Es folgt die Beschreibung des Teils des Ablaufdiagramms, welcher herausfindet, welcher Teil der alten Ziffernfolge Z1 der neuen Ziffernfolge Z2 am ähnlichsten ist.

Hierbei wird am Anfang einer ersten Schleife zuerst geprüft (Block 17), ob die Ziffernfolge Z2 mit jedem Teil der Ziffernfolge von Z1 verglichen worden ist. Es wird in

Block 17 also geprüft, ob der Wert der Variablen m kleiner oder gleich der Differenz der Länge der Ziffernfolgen von Z1 und Z2 ist: $m \leq L(Z1) - L(Z2)$. Wenn beispielsweise die Ziffernfolge Z1 die Ziffern "3 8 7 4 2 1 6" und die Ziffernfolge Z2 die Ziffern "7 5 2" aufweist, ist die Länge der Ziffernfolge Z1 gleich 7 und die Länge der Ziffernfolge Z2 gleich 3. Somit muß die erste Schleife insgesamt fünfmal durchlaufen werden, da insgesamt fünf Teile der Ziffernfolge Z1 ("3 8 7", "8 7 4", "7 4 2", "4 2 1" und "2 1 6") mit der Ziffernfolge Z2 verglichen werden. Ergibt der Vergleich in Block 17, daß der Wert der Variablen m größer als die Differenz der Länge der Ziffernfolgen von Z1 und Z2 ist, ist die erste Schleife beendet und es wird zu einer zweiten Schleife übergegangen, deren Ablaufdiagramm in Fig. 4 gezeigt ist. Den Übergang zur zweiten Schleife gibt die Marke "A" (Block 18) an.

Ist der Vergleich $m \leq L(Z1) - L(Z2)$ wahr, werden, wie in einem Block 19 gezeigt, zwei weitere Variablen n und t auf Null gesetzt. Die Variable n gibt jeweils die Position einer Ziffer in der Ziffernfolge Z2 und die Variable t die Anzahl der Übereinstimmungen von Ziffern zwischen dem zu vergleichenden Teil der Ziffernfolge Z1 und der Ziffernfolge Z2 an. Der nachfolgende Abfrageblock 20 ist ebenso wie die Blöcke 21, 22 und 23 Teil einer Unterschleife. Im Block 20 wird überprüft, ob der Wert der Variablen n kleiner als die Länge der Ziffernfolge Z2 ist. Ist dies der Fall wird im Abfrageblock 21 gefragt, ob die Ziffer an der Position $m+n$ der Ziffernfolge Z1 gleich der Ziffer an der Position n der Ziffernfolge Z2 ist ($Z1(m+n) = Z2(n)$). Wird diese Abfrage bejaht, wird die Variable t inkrementiert (Block 22). Im negativen Fall wird ebenso wie nach der Bearbeitung von Block 22 zum Block 23 gesprungen. Der Block 23 gibt das Inkrementieren der Variablen n an. Anschließend wird die weitere Bearbeitung im Block 20 fortgesetzt.

Tritt der Fall ein, daß der Wert der Variablen n größer oder gleich der Länge der Ziffernfolge Z2 ist (Block 20), wird die weitere Bearbeitung bei einem Abfrageblock 24 fortgeführt. Hier wird geprüft, ob der Wert der Variablen t größer als der Wert der Variablen mT ist. Ist dies der Fall wird die Variable mT gleich t und die Variable mS gleich m gesetzt (Block 25). Die Variable mS gibt den Teil der Ziffernfolge Z1 an, welcher die meisten Ziffern übereinstimmungen mit der Ziffernfolge Z2 aufweist. Die Variable mT enthält hierfür die Anzahl der Übereinstimmungen. Im nächsten Schritt nach einem negativen Abfrageergebnis des Blockes 24 oder nach der Setzung der Variablen mT und mS in Block 25 wird die Variable m inkrementiert, wie in einem Block 26 gezeigt. Hiermit ist die erste Schleife beendet, in der ein Teil der Ziffernfolge Z1 ermittelt wird, der mit der Ziffernfolge Z2 am besten übereinstimmt. Bei dem oben genannten Beispiel ist der Teil mit den Ziffern "7 4 2" in der Ziffernfolge Z1 mit den Ziffern "3 8 7 4 2 1 6" der Ziffernfolge Z2 mit den Ziffern "7 5 2" am ähnlichsten.

Die zweite Schleife, die im Ablaufdiagramm der Fig.

4 dargestellt ist, markiert die Ziffern des Teils der Ziffernfolge Z1, die von den Ziffern der Ziffernfolge Z2 abweichen. Das Ablaufdiagramm gemäß Fig. 4 beginnt mit der Marke "A" in dem Block 27. Vor Beginn der zweiten Schleife wird die Variable n auf den Wert Null gesetzt, was ein Block 28 zeigt. Diese Variable n kennzeichnet die Position einer Ziffer in der Zeichenfolge Z2. Die zweite Schleife besteht aus den Abfrageblöcken 29 und 30 und weiteren Blöcken 31 und 32. Im Abfrageblock 29 wird geprüft, ob der Wert der Variablen n kleiner als die Länge der Ziffernfolge Z2 ist ($n < L(Z2)$). Ist dies nicht der Fall wird die Analyse beendet. Im anderen Fall wird geprüft, ob eine Ziffer des Teils der Ziffernfolge Z1 gleich der zugeordneten Ziffer der Ziffernfolge Z2 ist (Block 30). Der mathematische Ausdruck hierzu lautet: $Z1(m+n) = Z2(n)$. Wenn die Ziffer an der Position m+n der Ziffernfolge Z1 mit der Ziffer an der Position n der Ziffernfolge Z2 übereinstimmt, wird als nächstes zum Block 32 gegangen. Im anderen Fall, bei Nichtübereinstimmung der Ziffern wird die Ziffer an der Position n+m der Ziffernfolge Z1 durch die Ziffer an der Position n der Ziffernfolge Z2 ersetzt. Dieser Fall wird in dem Block 31 durch den Ausdruck $Z1(m+n) \rightarrow Z2(n)$ gekennzeichnet. Zusätzlich wird die ersetzte Ziffer mit einem "a" gekennzeichnet. Diese Kennzeichnung wird im Block 31 durch den Ausdruck $a Z1(m+n)$ angegeben. Im nächsten Schritt wird dann ein Inkrementieren der Variablen n durchgeführt, wie in Block 32 gezeigt. Die weitere Bearbeitung erfolgt dann wieder bei Abfrageblock 29.

Nachdem in Block 13 (Fig. 2) die Analyse durchgeführt worden ist, wird die neue Ziffernfolge Z1 an den Block 8 geliefert. Beispielsweise ist die neue Ziffernfolge Z1 mit den Ziffern "3 8 7 5 2 16" aus der alten Ziffernfolge Z1 mit den Ziffern "3 8 7 4 2 16" und der Ziffernfolge Z2 mit den Ziffern "7 5 2" gebildet worden. Hierbei ist die Ziffer "4" durch die Ziffer "5" ersetzt worden. Zusätzlich erhält der Block 8 von dem Block 13 die Markierung der ersetzten Ziffer oder Ziffern mit dem Buchstaben "a". In dem Block 8 wird dann, wie oben beschrieben, die Markierung der Ziffern mit den Buchstaben "b" und "e" durchgeführt. Für die markierte Ziffernfolge wird im Block 9 eine entsprechende Sprachausgabe erzeugt. Eine Ziffer, die mit "b" markiert ist, wird mit steigendem Akzent und eine Ziffer, die mit "e" markiert ist, wird mit fallendem Akzent ausgegeben. Eine Ziffer die mit dem Buchstaben "a" markiert ist, wird zusätzlich noch mit einer Betonung unterlegt, um dem Benutzer die vorgenommene Änderung anzugeben. Die Markierung der neuen Ziffernfolge Z1 lautet für das Beispiel folgendermaßen: "3b 8e 7b a5e 2b 1e 6e".

Die in der Fig. 2 im Ablaufdiagramm dargestellte Schleife aus den Blöcken 8 bis 13 wird solange durchlaufen, bis der Benutzer das Ergebnis akzeptiert.

Es sei noch erwähnt, daß die Steueranordnung 33 auch als Computersystem ausgebildet sein kann, welches die Funktionen der Spracherkennungsanordnung 4 und der Auswerteschaltung 5 ausführt.

Patentansprüche

1. System zur Spracherkennung von Ziffern mit einer Steueranordnung (33) zur Erkennung von wenigstens einer Ziffernfolge und zur Ausgabe der erkannten Ziffern wenigstens einer Ziffernfolge, dadurch gekennzeichnet,

daß bei wenigstens einer falsch erkannten Ziffer einer ersten Ziffernfolge die Steueranordnung (33) zum Vergleich einer gesprochenen zweiten Ziffernfolge mit der ersten Ziffernfolge vorgesehen ist,

daß die Steueranordnung (33) zur Ermittlung von zusammenhängenden Ziffern eines Teils der ersten Ziffernfolge, welche die meisten Übereinstimmungen mit den Ziffern der zweiten Ziffernfolge aufweist, dann vorgesehen ist, wenn die Anzahl der Ziffern der zweiten Ziffernfolge kleiner als die Anzahl der ersten Ziffernfolge ist,

und

daß die Steueranordnung (33) zur Ersetzung der Ziffern des ermittelten Teils der ersten Ziffernfolge durch die nicht übereinstimmenden Ziffern der zweiten Ziffernfolge vorgesehen ist.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Steueranordnung (33)

- jeweils zur Bestimmung der Anzahl der Ziffern der ersten und zweiten Ziffernfolge,
- zur Ermittlung der Übereinstimmung der Ziffern aller zusammenhängenden Teile der ersten Ziffernfolge mit der zweiten Ziffernfolge,
- zur Auswahl eines Teils der ersten Ziffernfolge mit den meisten Übereinstimmungen, falls mehrere Teile der ersten Ziffernfolge die gleiche Anzahl von übereinstimmenden Ziffern aufweisen, vorgesehen ist.

3. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Steueranordnung (33) zur Markierung wenigstens einer ersetzten Ziffer in der ersten Teilfolge durch eine Ziffer der zweiten Teilfolge und zur Ausgabe einer markierten Ziffer mit einer Betonung vorgesehen ist.

4. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Steueranordnung (33) nach der Aus-

wertung einer ersten und zweiten Ziffernfolge zur Bildung einer Frage an den Benutzer mit der Ausgabe einer korrigierten ersten Ziffernfolge vorgesehen ist, ob die Ziffernfolge korrekt erkannt ist.

5

5. System nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Steueranordnung (33) zur Ausgabe der Ziffern an einer ungeraden Position der Ziffernfolge mit einem steigenden und Ziffern an einer geraden und an der letzten Position der Ziffernfolge mit fallenden Akzent vorgesehen ist.

10

15

6. Verfahren zur Spracherkennung von Ziffern, bei dem wenigstens eine Ziffernfolge erkannt wird und die erkannten Ziffern wenigstens einer Ziffernfolge ausgegeben werden,
dadurch gekennzeichnet,

20

daß bei wenigstens einer falsch erkannten Ziffer einer ersten Ziffernfolge eine gesprochene zweite Ziffernfolge mit der ersten Ziffernfolge verglichen wird,

25

daß zusammenhängende Ziffern eines Teils der ersten Ziffernfolge, welche die meisten Übereinstimmungen mit den Ziffern der zweiten Ziffernfolge aufweist, dann ermittelt werden, wenn die Anzahl der Ziffern der zweiten Ziffernfolge kleiner als die Anzahl der ersten Ziffernfolge ist, und

30

daß die Ziffern des ermittelten Teils der ersten Ziffernfolge durch die nicht übereinstimmenden Ziffern der zweiten Ziffernfolge ersetzt werden.

35

40

45

50

55

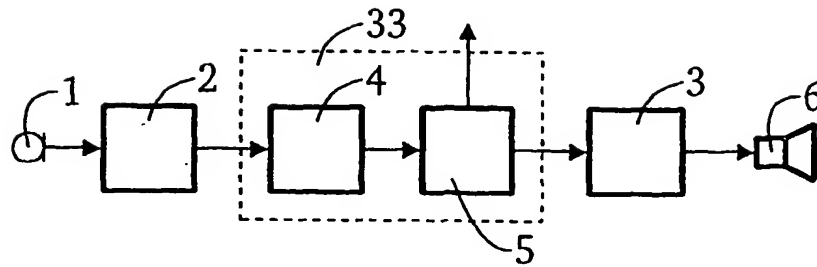


FIG. 1

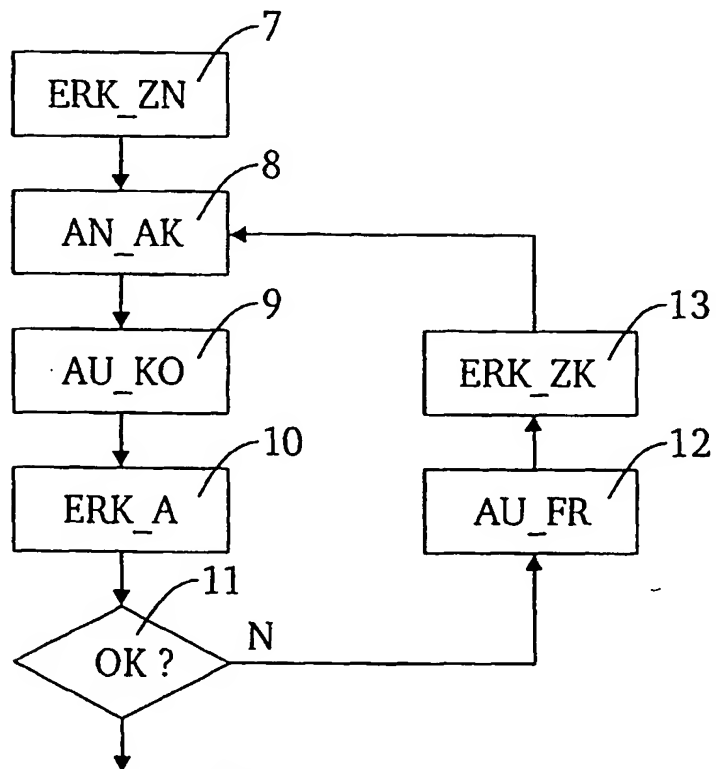


FIG. 2

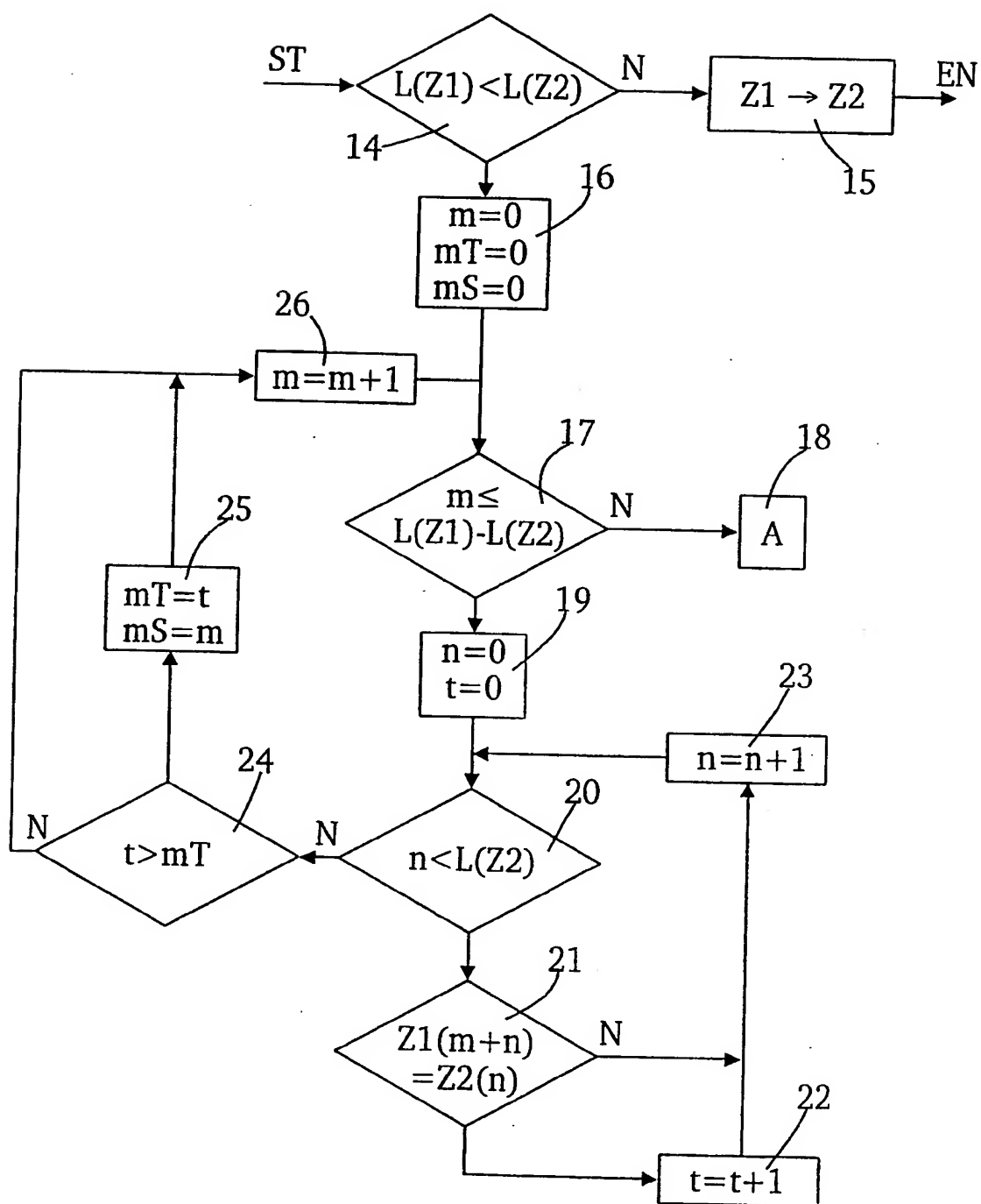


FIG. 3

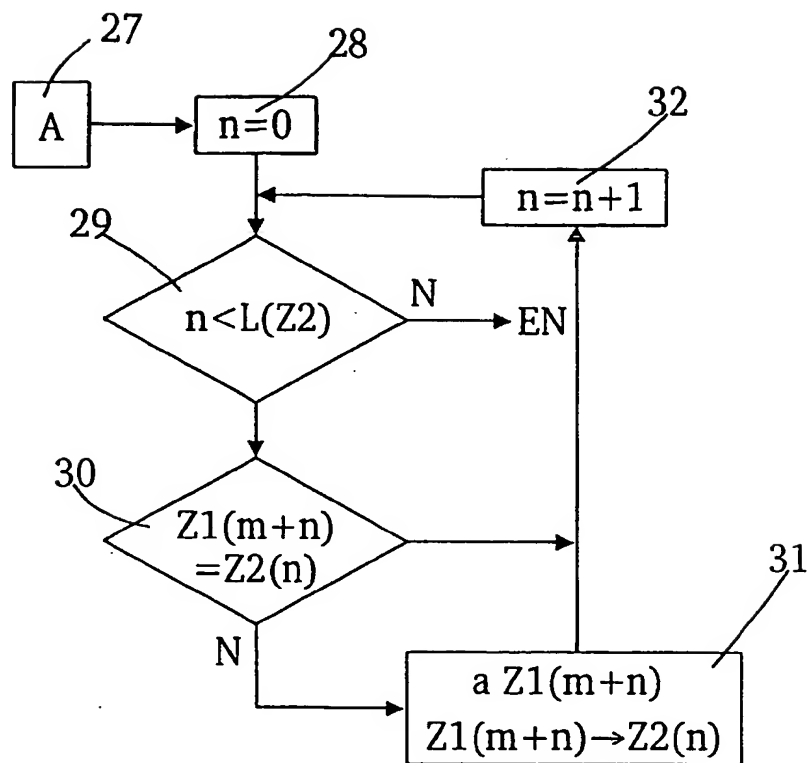
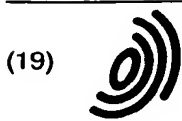


FIG. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 865 031 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
17.03.1999 Patentblatt 1999/11

(51) Int. Cl.⁶: G10L 5/06, G10L 3/00

(43) Veröffentlichungstag A2:
16.09.1998 Patentblatt 1998/38

(21) Anmeldenummer: 98200694.2

(22) Anmeldetag: 04.03.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 11.03.1997 DE 19709990

(71) Anmelder:

- Philips Patentverwaltung GmbH
22335 Hamburg (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
DE
- Koninklijke Philips Electronics N.V.
5621 BA Eindhoven (NL)
Benannte Vertragsstaaten:
FR GB

(72) Erfinder:

- Gamm, Stephan, Dipl.-Ing.
Röntgenstrasse 24, 22335 Hamburg (DE)
- Lenke, Nils, Dr.
Röntgenstrasse 24, 22335 Hamburg (DE)
- Ockel, Jörg, Dipl.-Ing.
Röntgenstrasse 24, 22335 Hamburg (DE)

(74) Vertreter:

Volmer, Georg, Dipl.-Ing. et al
Philips Patentverwaltung GmbH,
Röntgenstrasse 24
22335 Hamburg (DE)

(54) System zur Spracherkennung von Ziffern

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein System zur Spracherkennung von Ziffern mit einer Steueranordnung (33) zur Erkennung von wenigstens einer Ziffernfolge und - zur Ausgabe der erkannten Ziffern wenigstens einer Ziffernfolge. Zur Korrektur von falsch erkannten Ziffern wird vorgeschlagen, daß bei wenigstens einer falsch erkannten Ziffer einer ersten Ziffernfolge die Steueranordnung (33) zum Vergleich einer gesprochenen zweiten Ziffernfolge mit der ersten Ziffernfolge vorgesehen ist. Dabei ist die Steueranordnung (33) zur Ermittlung von zusammenhängenden Ziffern eines Teils der ersten Ziffernfolge, welche die meisten Übereinstimmungen mit den Ziffern der zweiten Ziffernfolge aufweist, dann vorgesehen, wenn die Anzahl der Ziffern der zweiten Ziffernfolge kleiner als die Anzahl der ersten Ziffernfolge ist. Ferner ersetzt die Steueranordnung (33) der Ziffern des ermittelten Teils der ersten Ziffernfolge durch die nicht übereinstimmenden Ziffern der zweiten Ziffernfolge.

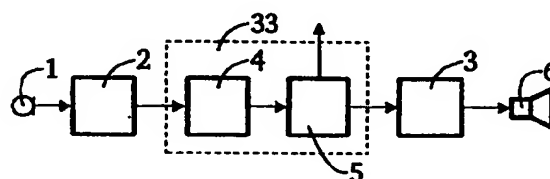


FIG. 1

EP 0 865 031 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 20 0694

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	WO 89 04035 A (MOTOROLA) 5. Mai 1989 * Seite 3 - Seite 5 *	1,6	G10L5/06 G10L3/00
A	DE 35 19 972 A (LICENTIA) 4. Dezember 1986 * Ansprüche *	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G10L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. Januar 1999	
		Prüfer Lange, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 20 0694

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-01-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 8904035 A	05-05-1989	US 4870686 A	26-09-1989
		AT 136146 T	15-04-1996
		CA 1312668 A	12-01-1993
		DE 3855164 D	02-05-1996
		DE 3855164 T	10-10-1996
		EP 0389514 A	03-10-1990
		JP 7082351 B	06-09-1995
		JP 3500693 T	14-02-1991
		KR 129856 B	11-04-1998
		MX 165502 B	16-11-1992
DE 3519972 A	04-12-1986	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)